Siete años de cultivos de cobertura en secuencias continuas de soja

Seven years of cover crops in sequences of continuous soybean

Rillo, S[2]; Álvarez, C[1*]; Díaz-Zorita, M[3] y E, Noellemeyer[4]
[1]UE y DT 9 de Julío (Bs. As.); [2]UE y DT Gral. Pico, General Pico (LP) calle 13-857; [3]INBA-CONICET y Novozymes Bioag SA, [4]Facultad de Agronomía UNLPam.
*calvarez@correo.inta.gov.ar

Resumen

La alta proporción de soja en los sistemas productivos esta provocándo disminución en la cobertura, en la reserva de C de los suelos, en la captación de agua y aumentando perdidas agua en los barbechos. Una manera de mitigar la disminución del aporte de residuos sería a través de especies gramíneas utilizadas como cultivos de cobertura (CC), en el tiempo que media entre las siembras de los cultivos de verano. El **objetivo** de este trabajo fue evaluar los efectos de largo plazo de incluir especies de gramíneas como CC sobre la productividad de soja y la eficiencia de uso de agua. El estudio se desarrolló entre el 2005 y el 2011 en la Escuela Inchausti". Se realizaron 3 tratamiento, T (testigo sin CC), Avena (A) y Raigrás (R) como CC. los CC se sembraron entre el 15 y el 25 de abril y la suspensión del desarrollo de los CC fue en emergencia de la espiga. La soja (DM 3700) se sembró entre el 10 y el 25 de noviembre. Se evaluó el contenido agua disponible (AD) a la siembra y al secado del CC, y a la siembra y en cosecha del cultivo de soja. Al momento de secado de los CC se determinó la biomasa aérea producida del CC. Al momento de secado de los CC y al cosechar la soja se determinó el uso, consuntivo (UC= agua final - agua inicial + precipitaciones durante el desarrollo de los cultivos y la eficiencia de uso de agua (EUA= cociente entre el rendimiento en MS y/ o grano y el UC. A la cosecha de soja se determinó la producción de granos y componentes de rendimiento El diseño fue en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Los resultados se analizaron por ANVA y la comparación de medias LSD (p≤ 0,05). La producción anual de MS entre 12776 y 4093 kg ha^{-1} y entre 11551 y 3219 kg ha^{-1} para A y R, respectivamente(Tabla 1). Al secado de los CC, el AD del T fue superior al de los CC en 6 de las 7 campañas (Tabla 1). El UC de A y de R varió entre 346 y 204 mm y entre 385 y 254 mm. Las EUA variaron entre 42,0 y 15,0 y 34,0 y 8,5 kg MS mm^{-1} para A y R respectivamente. Al momento de la siembra del cultivo de soja, las diferencias en AD entre los tratamientos A y R respecto al T se redujeron entre 10 y 54 mm y 10 y 106 mm, respectivamente. En promedio luego de 7 años los rendimientos y componentes de rendimiento de soja no mostraron diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 2). Los UC variaron entre 243 y 786 mm entre tratamiento para las diferentes campañas. La EUA de los cultivos de soja varió entre 5,0 y10 kg grano mm^{-1} agua entre

tratamientos de CC para las diferentes campañas (Tabla 1). Luego de 7 años se logro aportar cobertura sin afectar rendimiento y además mejor el UC y EUA por el aporte de los CC.

Palabras claves: cultivos de cobertura, eficiencia de uso de agua, agricultura, región subhúmeda pampeana
Key Word: Cover crops, water use efficiency, agriculture, humid pampas region

Tabla 1. Contenido de agua disponible (AD) al secado de los CC (AUscc) y agua útil a la siembra de soja (AUss) en mm hasta los 200 cm, materia seca (MSCC kg ha^{-1}), uso consuntivo de los CC (UCcc) (mm), eficiencia de uso de agua de los CC (EUAcc) (kg MS mm^{-1} agua), diferencia en el AD de avena, raigrás y testigo al momento del secado de los CC y a la siembra del cultivo de soja, para las campañas 2005 a 2009 en (% y mm). Tratamientos (Trat.), testigo (T), Avena (A) y Raigrás (R). Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamiento por año (p<0,05).

Año		MS CC	ADscc	UCcc	EUA CC	AUss	UC soja	EUA Soja	Diferencia de agua con el testigo			
									secado CC		siembra soja	
									mm	%	mm	%
2005	T		310 a			312	616 a	5,05 a				
	A	12776 a	252a b	300 a	42	303	593 a	5,13 a	-58	-19	-10	-3,2
	R	11551 b	217 b	334 b	34	267	594 a	5,39 a	-93	-30	-45	-14
2006	T		281			413	786 b	5,59 ab				
	A	7575 a	241	338	22	386	735 a	5,22 a	-40	-14,5	-27	-6,5
	R	7122 a	183	370	19	357	750 a	6,07 b	-98	-35	-56	-13,50
2007	T		236 a			272	617 a	6,79 a				
	A	6382 a	190 a	299	21	223	604 a	7,21 a	-46	-19,5	-49	-18
	R	4111 b	166 b	306	14	217	566 a	8,34 a	-70	-29,7	-55	-20
2008	T		142			179	342 b	5,86 a				
	A	4529 a	118	305	15	124	264 ab	7,56 a	-24	-17	-54	-30
	R	3230 b	38	385	8.5	72	243 a	8,45 a	-104	-73	-106	-41
2009	T		36			112	730 b	5,94 a				
	A	4668 a	55	248	19	132	735 b	5,61 a	19	53	20	17,85
	R	3460 a	36	254	14	102	628 a	6,56 a	---		-10	-9
2010	T		174 a			209 a	483 a	9,0 a				
	A	4093	161 a	204 a	20,5 a	182 a	447 a	9,5 a	-13	-7,5	-27	-13

		a										
	R	3219 a	148 a	276 b	11,5 b	168 a	417 a	10 a	-26	-15	-41	-19,6
2011	T		192 a			226 a	881 a	4,0 a				
	A	5411 a	81 b	346 a	16 a	192 a b	652 b	6,0 a	-111	-58	-34	-15
	R	4647 a	69 b	373 a	13 a	145 b	597 b	6,0 a	-123	-64	-81	-35,8

Tabla 2. Uso consuntivo del cultivo de soja (UCs, eficiencia de uso de agua del cultivo de soja (EUAs, rendimiento del cultivo de soja , número de granos (NG) y peso individual de granos (PG). T = testigo sin cultivo de cobertura, A = cultivo de cobertura de avena, R = cultivo de cobertura de raigrás. Letras en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamiento para cada año evaluado (p<0,15)

Año	Trat.	UCs (mm)	EUAs kgMS mm^{-1}),	Rendimiento (kg ha^{-1})	NG m^2	PG (MG $grano^{-1}$)
2005	T	616 a	5,0 a	3098 a	2201 a	140,7 b
	A	593 a	5,1 a	3051 a	1976 a	156,0 a
	R	594 a	5,4 a	3192 a	2222 a	143,7 ab
2006	T	786 a	5,6b	4395 a	2725 a	160,0 a
	A	735 c	5,2 c	3840 b	2331 b	170,0 a
	R	750 b	6,1 a	4555 a	2828 a	160,0 a
2007	T	617 a	6,8 c	4125 a	2135 b	190,0 a
	A	604 b	7,2 b	4290 a	2283 ab	190,0 a
	R	566 c	8,3 a	4691 a	2727 a	170,0 b
2008	T	342 a	5,8 c	2004 a	1373 a	140,0 a
	A	264 b	7,6 b	1979 a	1289 a	150,0 a
	R	243 c	8,4 a	2026 a	1369 a	150,0 a
2009	T	730 a	5,9 b	4338 a	2656 a	160,0 a
	A	735 a	5,6 c	4120 a	2471 a	170,0 a
	R	628 b	6,6 a	4125 a	2470 a	170,0 a
2010	T	483 a	9,0 a	4396 a	2549 a	173,0 a
	A	447 a	9,5 a	4255 a	2500 a	170,0 a
	R	417 a	10 a	4286 a	2577 a	167,0 a
2011	T	881 a	4,0 b	3413 b	2124 b	162,0 a
	A	652 b	6,0 a	3853 a	2391a	161,0 a
	R	597 b	6,0 a	3477 b	2095 b	166,0 a